ETUDE DES OSCILLATIONS DANS UN CIRCUIT RLC SERIE

<u>Obejctif :</u>

- Etudier l'influence des paramètres d'un circuit sur la période et la pseudo-période des oscillations électriques.

I. <u>Montage :</u>

Réaliser le circuit suivant :



- imposer et contrôler la tension E du générateur au voltmètre
- connecter l'entrée analogique EA0 d'Eurosmart comme indiqué sur le schéma, relier masse générateur/ eurosmart.
- La connection de l'entrée EA1 n'est pas à réalisée tout de suite. Elle n'intervient qu'au III/ C.

II. <u>Paramétrage du système d'acquisition Eurosmart :</u>

Lancer le logiciel Synchronie par « Démarrer/ Physique/ Eurosmart_synchronie2003/ Synchronie2003 ».

A. <u>Paramètres d'acquisition :</u>

Régler les paramètres de Synchronie comme suit :

Réglace des paramètres	Réglage des pasamètres 🗙	Réglage des paramètres	
Entrées Acquis Courbes Fenêtres Sorties	Entres Acquis courbes Fenêtres Sorties	Entrées Acquis Courbes Fenêtres Sorties	
0 1 2 3 4 5 6 7	Réglage Points 600 € Courbes © Remnlacer		
Configuration matérielle	Moyenne 1 🚖 Ajoster	Abscisse	
Automatique	Durée	Genre Linéaire V	
Caligre -5/+5	Échantilion 200 µs	Échelle en abeciece	
Affichage		Calibrer sur T	
fom Uc Style	Options Mode permanent	Minimum	
Unité V 💽 Coul.	Mode différentiel	Maximum 599.4 ms	
Fenêtres 1 2 3 4 5 6 7 8	Déclenchement Rource Entrée nº 0 (Lle)	Échelle en ordonnée	
		Calibrer sur MANUELLE	
- Capteur	Niveau 2.4 🚖	Minimu <mark>n ⁻³</mark>	
[Aucun]	Condition Sens descendant 🗸	Maximum 3	
Ampli 1 Décal 0			
🗸 Ok 🗙 Annuler 🔮 Essayer 孝 Aide	🗸 Ok 🗶 Annuler 💭 Essayer 🦿 Aide	🗸 Ok 🗶 Annuler 💽 Essayer 🥐 Aide	

* : attention : la validation des modifications se fait par OK et non par entrée chariot

B. Enregistrement des mesures :

- 1) Imposer les valeurs $R = 0 \Omega$; L = 0.5 H et $C = 5\mu F$ aux dipôles du circuit.(Cf : 1^{ère} ligne du tableau ci-dessous)
- 2) Réaliser la charge du condensateur C en positionnant l'interrupteur K sur 1.
- 3) Préparer Eurosmart/ Synchronie à l'acquisition des mesures par la touche F10 .(Raccourci

Basculer alors K en position 2 et enregistrer la décharge de C dans le circuit RL. Observer la courbe obtenue à l'écran.

- 4) Enregistrer la courbe obtenue dans votre répertoire : « courbe Uc_0 ». (puis Uc_1 etc pour les courbes suivantes)
- Réiterer les manipulations précédentes avec les valeurs suivantes du tableau.

)

	$R(\Omega)$	L (H)	C (µF)	Régime	$T_{0 exp}(s)$	$T_{0 théo}(s)$
Uc	0	0,5	5			
U _{c1}	50	0,5	5			
U _{c2}	500	0,5	5			
U _{c3}	1000	0,5	5			
U _{c4}	0	1	5			
U _{c5}	0	0,5	10			

III. Exploitation des mesures :

Pour afficher une courbe enregistrée aller dans Fichier \ Ouvrir \ Nom du fichier à ouvir.

A. <u>Régimes oscillatoires :</u>

- Dans la 5^{ème} colonne du tableau, classez les régimes oscillatoires selon leur nature *pseudo-périodique*, *critique* ou *apériodique*. 1)
- Quel paramètre a été modifié lors des différentes expériences ? 2)
- Qu'est-ce qui provoque l'amortissement des oscillations ? 3)

B. Temps caractéristique :

1) Cliquez sur chaque fenêtre pour l'avoir en plein écra ; puis avec l'outil "réticule" nombre de pseudo-périodes. Calculez en la moyenne $\overline{T_{oexp}}^*$ que vous reporterez



, mesurer la durée du plus grand dans le tableau.

- 2) Comment varie T_{0exp} avec L ? avec C ?
- 3) Si l'amortissement reste faible, la pseudo-période se calcule comme une période. Calculer la valeur théorique $T_{0 \text{ théo}} = 2\pi$. $\sqrt{(L.C)}$. pour chaque cas. Complèter le tableau

C. Etude énergétique :

Connecter l'entrée EA1. Paramétrer l'entrée EA1 comme suit

Pour cette étude, on utilisera par exemple la décharge oscillante obtenue pour L = 1,0 H et C = 10 μ F et R = 50 Ω .

Réaliser l'enregistrement de la courbe comme précédemment.

Puis aller dans Fichier \ Enregistrer sous et enregistrer en format *.TXT. Cliquez sur

pour ajouter les variables T, Uc et Ur. 🔶 Ajouter

Nommer le fichier Uc 7.TXT

Aller dans Regressi.

Une fois ouvert aller dans Fichier \ Ouvir et chercher le fichier Uc 7.TXT.

Dans le menu « Grandeur » de regressi cliquer sur l'onglet « Expression » créer les variables calculées suivantes obtenues à partir des mesures de U_c et de U_r :

- Intensité instantanée $i : i = U_r / R$ •
- Énergie électrique emmagasinée $E_e : E_e = \frac{1}{2} * C * U_c * U_c$
- Énergie magnétique emmagasinée $E_m : E_m = \frac{1}{2} * L * i * i$
- Énergie totale $E_t : Et = E_e + E_m$

 \cdot Basculer en mode

graphique et représenter les graphes superposés de Ee, Em et Et.

Coordonnées		×
Abscisse Grandeur Zéro Graduations	Ordonnée Grandeur Zéro Echelle Graduations	
T 🔹 🔽 linéaire 💌	💡 Ee 🔹 🔽 à gauche 🔹 linéaire 🔹	
	♀ Em	🗙 <u>A</u> bandon
		? Aide
Options ☐ Abscisse unique ☐ Zéros Y ☐ Superposition type analyseur lo	′identiques	☐ Polaire ☐ Fil de fer





FICHE PROFESSEUR

Pour obtenir suffisamment de points de mesure par pseudo-période et rendre ainsi la mesure pertinente et précise, il sera donc nécessaire de prévoir des oscillations pseudo-périodiques de fréquence basse. Pour cela, il faut augmenter la valeur de C et de L. Or, seuls les condensateurs électrochimiques fournissent de forte capacité. Malheureusement, leur utilisation est ici interdite car le courant est alternatif. Nous sommes donc contraints d'utiliser une bobine à forte inductance qui nécessite par conséquent un noyau de fer doux.

Problème rencontré : Dans l'onglet « Acquis » du menu « Paramètres » on peut théoriquement AJOUTER des courbes au lieu de REMPLACER à chaque acquisition. Malheureusement pour une raison inconnue cela modifie SYSTEMATIQUEMENT la première courbe réalisée ! C'est bien dommage car il aurait été possible de faire afficher une mosaique de toutes les courbes de l'élève et d'avoir quelque chose de visuel.

Nous nous en sommes donc tenus à une acquisition => on enregistre ; on passe à la suivante.

Une vérification rapide du travail de l'élève est faisable en passant par l'icône **[** qui affiche la boite de dialogue suivante :

						🐙 Fenêtre n° 1 : Uc_4						
Mesuro Références Courbe de ✓ Mode a Mesures T(s) 9.97 Max 2.40	référence Uc utomatique Node etim ms F(Hz) V Min	× 100 Hz -2.17 V	Mesures sur signal Références Courbe de référence Uc Mode automatique Nb de chiffres 3 1 Nombre de périodes 1 1		×	+2.00			Référe Courb	Mesures sur signal Références Courbe de référence Uc Mode automatique Nb de chiffres 3 Niveau de référence 0 Nombre de périodes 1		
Eff 574 mV Moy 67.7 mV Mesurer Réduire ? Aide F Eermer Max 2.40 V Min -2.17 V Eff 574 mV Moy 67.7 mV Eff 574 mV Moy 67.7 mV Mesurer Réduire ? Aide F Eermer En décochant le mode automatique le logiciel effectu des mesures directe sur la courbe sur 1 période lans notre exemple.				0 - 1.00 - 2.00			Max Eff Max	Mesures T(s) 14.4 ms F(Hz) 69.3 Hz Max 2.40 V Min -1.98 V Eff 995 mV Moy 147 mV				
								+20.00	+40.00	+60.00	+80.00	
		R (Ω)	L (H)	C (µF)	Régin	ne		$T_{0 exp}(ms)$	Т	_{0 théo} (ms)		
	U_c 0 0,5 5 oscillant		morti 10,1			9,93	7					
	U _{c1}	50	0,5	5 oscillant		amorti	iorti 10,0			9,93		
	U _{c2}	500	0,5	5	apériodi	ique				9,93		
	U _{c3}	1000	0,5	5	critiqu		ie		9,93			
	U _{c4}	0	1	5	oscillant a	amorti		14.6		14,4		
	U _{c5}	0	0,5	10	oscillant a	amorti		14.8		14,4		
RLC-synchronie.doc		С	ircuit RLC		Pag	ge 3 sur	4					

DANS REGRESSI La courbe Et n'est pas parfaite

